



## Bulletins et mémoires de la Société d'Anthropologie de Paris

17 (1-2) | 2005  
2005(1-2)

---

# Contribution à la connaissance des modes de dislocation et de destruction du squelette pendant la crémation : l'apport du bûcher funéraire en fosse du Néolithique final à Reichstett-Mundolsheim (Bas-Rhin)

*Contribution to understanding the processes of dislocation and destruction of the skeleton during cremation: the late Neolithic funerary pyre at Reichstett-Mundolsheim (Bas-Rhin, France)*

F. Blaizot

---



### Édition électronique

URL : <http://journals.openedition.org/bmsap/870>

ISSN : 1777-5469

### Éditeur

Société d'Anthropologie de Paris

### Édition imprimée

Date de publication : 1 juin 2005

Pagination : 13-35

ISSN : 0037-8984

### Référence électronique

F. Blaizot, « Contribution à la connaissance des modes de dislocation et de destruction du squelette pendant la crémation : l'apport du bûcher funéraire en fosse du Néolithique final à Reichstett-Mundolsheim (Bas-Rhin) », *Bulletins et mémoires de la Société d'Anthropologie de Paris* [En ligne], 17 (1-2) | 2005, mis en ligne le 03 janvier 2008, consulté le 05 mai 2019. URL : <http://journals.openedition.org/bmsap/870>

---

Ce document a été généré automatiquement le 5 mai 2019.

© Société d'anthropologie de Paris

---

# Contribution à la connaissance des modes de dislocation et de destruction du squelette pendant la crémation : l'apport du bûcher funéraire en fosse du Néolithique final à Reichstett-Mundolsheim (Bas-Rhin)

*Contribution to understanding the processes of dislocation and destruction of the skeleton during cremation: the late Neolithic funerary pyre at Reichstett-Mundolsheim (Bas-Rhin, France)*

F. Blaizot

---

## Introduction

- 1 D'un point de vue méthodologique, les crémations ont été pendant longtemps étudiées indépendamment du caractère spécifique des os brûlés, c'est-à-dire que l'on a cherché à obtenir de ces derniers les mêmes informations que livrent les os non brûlés. De nombreux travaux, anciens et récents, portent en effet sur les méthodes d'estimation du sexe, de l'âge au décès, de la taille, du type morphologique, etc., dont l'objectif est l'identification des individus (Gejwall 1963 ; Müller 1964 ; Van Vark 1974 ; Rösing 1977 ; Wahl 1982 ; Cuijpers, Schutkowski 1993 ; Reinhard 1994). À travers quelques crémations expérimentales, on s'est aussi surtout interrogé sur les transformations physico-chimiques qui affectent les os pendant la crémation (perte graduelle de la matière organique et modification de la matière minérale), dont l'application directe en archéologie était d'estimer le degré d'ustion et de différencier les crémations vraies, effectuées sur os frais, des crémations qui se sont produites sur os secs (Doklădal 1963 ;

Bonucci, Graziani 1975 ; Herrmann 1976a ; Stewart 1979 ; Shipman *et al.* 1984 ; Buikstra, Swegle 1989). Certains auteurs ont également travaillé sur la résistance au feu des différentes régions anatomiques et mis en évidence les fragmentations types qui en résultent (Günther, Schmidt 1953 ; Dokladal 1970 ; Holck 1986). Quelques uns de ces travaux livrent des informations essentielles, quoique non systématiques, sur le comportement du squelette selon certains aspects du processus crématoire, puisque l'on observe des transformations qui se sont produites dans des conditions connues. Cependant, dans tous les cas, les analyses s'attachent plutôt aux os en tant qu'éléments isolés et ce n'est point tant sur les modifications du squelette que sur celles des ossements eux-mêmes que l'on s'est interrogé.

- 2 En France, les récentes réorientations des perspectives de la paléo-anthropologie ont renouvelé l'étude des crémations, en introduisant, au sein de l'étude des pratiques funéraires, la notion de *gestes funéraires* ; ces travaux, instruits par H. Duday, ont donné naissance à des méthodes d'analyse qui se fondent véritablement sur les spécificités des os brûlés, c'est-à-dire qui, en répondant à des questions qui procèdent en partie de ces dernières, en exploitent enfin les potentialités (Duday 1987). Ces études, largement développées dans le cadre du traitement des ossuaires de Gourjade (programme H2, H. Duday, G. Depierre, J.-P. Giraud, T. Janin ; Duday, Depierre, Janin 2000) et dont la thèse de T. Janin constitue un exemple convaincant (Taffanel *et al.* 1998), ont tout particulièrement porté sur les structures secondaires de crémation. La problématique principale s'attache à analyser la représentativité du dépôt, à mettre en évidence les modalités de sa constitution, afin d'interpréter sa nature (dépôt secondaire vrai, dépôt de résidus) et d'étudier les divers traitements pratiqués selon les individus et selon les époques. L'augmentation des corpus issus de divers contextes révèlent une grande variabilité dans l'état des fragments osseux, tant entre les os d'une même sépulture qu'entre ceux de différentes sépultures appartenant à un même ensemble ou à des ensembles distincts ; cette variabilité affecte la taille des fragments, la gamme chromatique observée et la représentation des différentes régions anatomiques, certaines étant fréquemment sous-représentées comme, par exemple, le tronc (Duday 1989 ; Jallet *et al.* 1998 ; Taffanel *et al.* 1998). Bien que ces aspects aient été mentionnés dans les études expérimentales précitées, faute d'investigations systématiquement entreprises dans cet objectif, les observations réalisées en contexte archéologique ne trouvent pas toujours d'explications, ou plus exactement restent trop équivoques pour fournir une interprétation directe du processus crématoire et des pratiques post-crématoires à partir des seuls restes osseux. La mise en évidence de ces phénomènes a alors contribué à reposer la question du comportement des os soumis au feu, avec l'espoir que la connaissance des résultats des divers modes de crémation nous conduise à une meilleure approche des gestes funéraires.
- 3 Les bûchers en fosse, dans lesquels les restes sont laissés en place, en partie ou en quasi totalité, apparaissent comme un contexte important dans les problématiques qui nous intéressent, puisqu'ils offrent la possibilité d'observer, en théorie, les résultats directs de la crémation sur le squelette et sur les ossements ; ils tiennent néanmoins une place plus réduite dans les travaux engagés à ce jour, parce que peu de populations ayant occupé les espaces qui délimitent aujourd'hui le territoire français ont utilisé ce mode funéraire ; or, il faut bien constater qu'en dehors de la France, « l'anthropologie de terrain » est quasiment inexistante et les bûchers exhumés à l'étranger n'ont pas tous été étudiés dans ces perspectives. Pour ce qui concerne les bûchers en fosse fouillés en France, si les résultats se sont révélés parfois un peu décevants par rapport aux informations que l'on

attendait de l'observation des conséquences directes d'une crémation sur le squelette, ils ont mis en évidence des pratiques jusque-là insoupçonnées : prélèvements d'ossements, conduction du corps (Bel 1996 ; Blaizot, Tranoy 2004 ; Richier *à paraître*). Ils ont également contribué à envisager l'incidence du mode de construction du bûcher et du processus crématoire sur le comportement du squelette et des ossements pendant la crémation, l'importance de ces paramètres étant déjà pressentie à travers les interrogations soulevées par les structures secondaires de crémation. Ainsi, la différence avec les questions posées jusqu'alors se place dans une meilleure prise en compte du contexte dans lequel s'est effectuée la crémation (type de bûcher, technique crématoire).

- 4 Le mode de crémation constitue donc une variable fondamentale, puisque dans la mesure où il semble conditionner les valeurs qualitative et quantitative des restes osseux (MacKinley 1994), on peut envisager que certains aspects que nous interprétons comme résultant du traitement *a posteriori* des ossements, sont liés au processus crématoire lui-même. La question posée est donc la suivante : est-il possible de distinguer ce qui, dans les techniques crématoires, engendre un certain nombre de phénomènes naturels, non directement significatifs d'une volonté rituelle, de ce qui se rapporte à d'autres aspects, représentatifs quant à eux, du rituel funéraire ?
- 5 Les principales références que l'on possède sur le comportement du corps et du squelette proviennent de deux sources ; d'une part d'observations ponctuelles réalisées dans un cadre médico-légal (Günther, Schmidt 1953 ; Klapproth 1955 ; Herrmann 1972 ; Eckert 1981 ; Eckert *et al.* 1988 ; Murray, Rose 1993) et d'autre part de crémations expérimentales effectuées de façon traditionnelle sur des animaux morts (Sigvallius 1993 ; Lambot *et al.* 1994 ; MacKinley 1997) ou sur des humains dans des crématoriums actuels (Herrmann 1976b ; Wahl 1981 ; MacKinley 1989, 1993 ; Warren, Maples 1997). Ces données ne fournissent pas toujours des éléments de stricte comparaison ; en effet, dans le premier cas, les questions posées diffèrent souvent des nôtres, dans le second on peut objecter que les caractéristiques anatomiques des animaux ne sont pas exactement celles des humains et dans le troisième on se trouve dans un contexte où la technologie est développée dans le but de détruire les restes de manière homogène et maximale. Il n'existe pratiquement aucune information obtenue sur des humains dans un contexte de crémation traditionnelle, mises à part les observations effectuées en Asie par J.-P. Pautreau et par G. Grévin (Pautreau 1994 ; Grévin 1997, 2004).
- 6 La crémation primaire exhumée à Reichstett-Mundolsheim a donné l'occasion d'observer quelques phénomènes relatifs à la réaction du squelette au feu et de les discuter en regard des questions actuellement posées par l'étude des crémations et des informations publiées sur le sujet. Il ne s'agit pas là de proposer des références générales à partir d'un seul exemple, mais d'étudier les faits dans le contexte qui a pu être restitué du mode crématoire. En effet, l'étude porte sur une *structure archéologique*, c'est-à-dire sur un dispositif dont il a fallu interpréter le fonctionnement ; en d'autres termes, la restitution du bûcher et le processus crématoire relèvent tous les deux d'une interprétation et ne sont pas donnés dès le départ ; les remarques qui vont suivre sont donc dépendantes de la capacité qui a été la mienne à comprendre l'ensemble de la structure (Blaizot 2001).  
Présentation, interprétation du fonctionnement de la structure
- 7 En Alsace, la première séquence du Néolithique final (horizon Horgen/Dachstein, 3500-2900 en <sup>14</sup>C cal.), reste largement méconnue (Jeunesse, Schneider 1985) puisque deux sites seulement sont attribués à cette période et que l'on ne connaît aucune sépulture. La structure exhumée sur le site de Reichstett-Mundolsheim, qui se définit par un bûcher

funéraire construit dans une fosse circulaire et sur lequel ont brûlé simultanément onze individus, constitue le premier exemple du traitement des corps humains pour la période en Alsace <sup>1</sup>. On notera le caractère inhabituel de ce mode funéraire, la crémation primaire étant une pratique tout à fait exceptionnelle au Néolithique final (Blaizot 2001).

- 8 Le site se trouve à cheval sur les communes de Reichstett, de Mundolsheim et de Souffelweyersheim, quelques kilomètres au nord-ouest de Strasbourg. La fouille a permis de mettre en évidence pour les périodes pré- et protohistoriques, des occupations de nature domestique se rapportant aux cultures du Néolithique ancien (groupe rubané), du Néolithique moyen (groupe de Grossgartach), du Néolithique récent (groupe de Michelsberg) et de l'âge du Bronze (BFIb, BFIIIA, BFIIb). La fosse du Néolithique final se situe parmi ces vestiges, dans la partie sud-est de l'emprise et, comme c'est souvent le cas en contexte rural, les couches d'occupation sont absentes, seules les structures en creux nous sont accessibles. Il n'existe aucun autre indice d'une occupation du Néolithique final dans l'emprise décapée (7 hectares).
- 9 La fosse est globalement circulaire, d'une surface de 4,6 m<sup>2</sup> et est conservée sur une profondeur de 74 cm (*fig. 1*). À la base, elle est remblayée d'une couche de loess remanié, vierge de tout artefact sur environ 25 cm ; elle renferme le squelette d'un suidé adulte complet, placé sur son côté droit, la tête orientée au sud-est. Il présente les signes d'une décomposition en espace colmaté et ses os gauches sont noircis par le feu. La surface de cette couche présente une cuvette sensible tant sur l'axe N-E/ S-O que sur l'axe N-O/S-E et se caractérise par un horizon décarbonaté. Directement au-dessus, on observe une couche noire charbonneuse de 5 cm d'épaisseur comportant quelques os, localisée au centre de la fosse à distance des parois sur une aire de 1,30 m<sup>2</sup>. Autour, le sol est rubéfié sur une épaisseur de 7 cm. La couche d'ossements, d'une épaisseur moyenne de 14 cm, repose sur la couche charbonneuse et en partie sur le sol rubéfié. Sur les os, se trouve une couche constituée d'un panachage de loess rubéfié et de loess pur, dont l'épaisseur décroît depuis la base des parois (14 cm) jusqu'au centre de la fosse (2 cm) ; il s'agit de l'effondrement des parois, rubéfiées à l'origine. Enfin, au-dessus de celle-ci, la fosse est remplie de loess remanié, qui comporte quelques rares os de faune et tessons erratiques d'époques diverses. Les effondrements de la paroi rubéfiée observés sur les os indiquent que la fosse est restée ouverte un moment avant d'être comblée.
- 10 Voir document en annexe n°1

Fig. 1 - Plan et coupe de la fosse (Inrap/F. Blaizot).

Fig. 1 - Plan and section of the pit (Inrap/F. Blaizot).

- 11 Les ossements sont répartis sur une surface de forme globalement rectangulaire dont les limites ne coïncident pas avec celles de la couche charbonneuse ; elles l'outrepassent à l'est et à l'ouest et elles sont en retrait au sud et au nord (*fig. 1, 2*). Ses limites sud et nord se situent à distance des parois de la fosse. La couleur des os est hétérogène, du brun foncé au blanc, la plupart sont blancs et gris, ce qui indique que la température de certains os a été portée au moins jusqu'à 650° (Bonucci, Graziani 1975) et la taille des fragments varie de 5 mm à 20 cm.

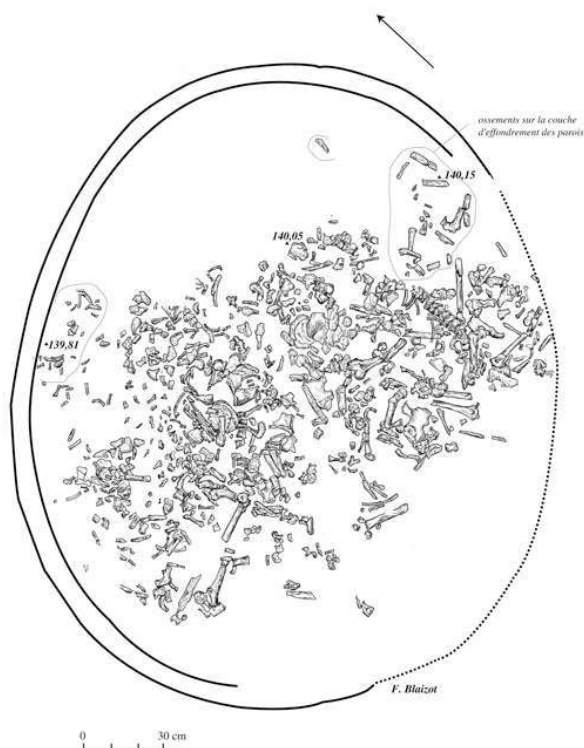


Fig. 2 - Relevé en plan de la surface de l'amas d'ossements (Inrap/F. Blaizot).

Fig. 2 - Drawing of the surface layer of the pile of bones (Inrap/F. Blaizot).

- 12 La rubéfaction initiale des parois et celle du sol de la fosse suggèrent une crémation sur place, tandis que l'aspect et le mode de fracturation des os indiquent qu'elle a été réalisée sur os frais (Buiskra, Swegle 1989). Enfin, les crânes étant plus brûlés, de manière générale, que les os longs et ces derniers l'étant plus que les os du tronc, l'hypothèse d'une véritable crémation de cadavres peut être retenue, puisque les muscles et les viscères protègent les os du feu (Buiskra, Swegle 1989). Cette hypothèse est également déduite de la présence d'un certain nombre de segments en connexion anatomique, ponctuellement observés.
- 13 Le NMI donne un total de sept adultes (deux femmes, deux hommes et trois indéterminés) et de quatre enfants décédés avant 5 ans (Moorees *et al.* 1963a, b ; Birkner 1980 ; Bruzek 1991 ; Bruzek *et al.* 1996) <sup>2</sup>; il est établi tant à partir d'ossements qui relèvent d'articulations persistantes sur le squelette qu'à partir de pièces labiles, confirmant l'hypothèse d'une crémation de cadavres.
- 14 Les cadavres ont été brûlés simultanément. En effet, dans le secteur sud-ouest de la fosse, où il existe un grand nombre de segments anatomiques en connexion, les os se chevauchent sans sédiment intermédiaire et ne présentent pas de traces de remaniements qui soient produits par des dépôts successifs. L'amas d'ossements n'est pas séparé par des couches intermédiaires de sédiment rubéfié, ni de cendre, ni de charbon et les os des niveaux inférieurs ne sont pas plus brûlés que ceux qui se trouvent en surface. Enfin, les liaisons anatomiques secondaires verticales sont plus importantes que les horizontales.

- 15 Aucun élément du bûcher funéraire n'est conservé. La relative importante rubéfaction du sol semble indiquer, d'après les références dont on dispose sur le sujet, que le bois enflammé se trouvait à son contact et que la température au sol est restée très élevée pendant la crémation (Lambot 1994). Il est donc probable que le bûcher *stricto sensu* se trouvait à même le sol et que l'aire charbonneuse ovale corresponde à son emplacement. L'étude géomorphologique, réalisée par X. Boës, confirme cette interprétation (Blaizot, Boës 2003) : l'action du feu sur le sédiment argileux s'est faite dans la zone des hautes températures, là où le milieu est oxydant, c'est-à-dire vers le haut des parois de la fosse ; par contre, vers le foyer, le milieu réducteur (le fond de la fosse) a produit à la surface du sol une couche noire charbonneuse, dépourvue de carbonate : du fait du milieu réducteur, la combustion n'a pas produit de cendres. Enfin, la température n'a pas dépassé 800°, puisque le sédiment est rubéfié : les oxydes de fer n'auraient en effet pas résisté au-delà de cette température.
- 16 La mise à feu semble donc avoir été pratiquée à partir du sol et les corps devaient reposer au-dessus du bûcher, sans doute sur une sorte de plate-forme, puisque des os se trouvent sur le sol rubéfié. Le caractère monumental du bûcher ainsi restitué, confère à cette structure un caractère tout à fait exceptionnel.
- 17 L'interprétation des effets de délimitation à distance des parois sud et nord de la fosse pose problème (fig. 2). Les os paraissent avoir été contraints par une architecture de forme rectangulaire. Correspond-elle à l'emprise ou à l'élévation de la plate-forme ? L'hypothèse que les corps aient pu brûler « en meule » dans une caisse posée sur le sol ne semble pas pouvoir être retenue, puisque la répartition au sol des ossements ne coïncide pas avec les limites de la nappe charbonneuse et que sous les os qui transgressent ces dernières, le sol est rubéfié. L'hypothèse d'une délimitation de la plate-forme, au moins sur les côtés sud et nord, n'est plausible que sous la condition d'un mode d'effondrement particulier du combustible sous-jacent ; elle implique en effet que la contrainte qui s'est exercée sur la masse des corps au moment du dépôt, a persisté pendant la crémation, alors qu'il est probable que le bois a dû brûler assez rapidement par rapport aux os. Ce phénomène est envisageable puisqu'une expérimentation sur des animaux morts, en Angleterre, a montré que le bûcher pouvait lentement s'effondrer sur lui-même, ce qui a comme conséquence de ne produire que de faibles projections au-delà des limites originelles du support du corps (MacKinley 1997 : 134). Toutefois, il n'est pas exclu que l'architecture supposée soit postérieure à la crémation ; on peut en effet supposer que les os ont été rassemblés de cette manière, puis que des planches furent installées au sud et au nord (Blaizot, Boës 2003). La présence d'ossements situés sur la couche d'effondrement des parois dans les angles nord-est et nord-ouest, qui témoigne d'un remaniement ponctuel de la couche d'os, constituerait le seul argument à cette proposition ; mais celui-ci peut aussi bien avoir été provoqué par un animal, du temps que la fosse était ouverte.

#### Résultats

- 18 Compte tenu de l'importante fragmentation des os, de leurs déformations et du temps qu'il nous a été possible de consacrer à ce travail, cette étude ne repose pas sur l'analyse exhaustive de chaque fragment ; le pourcentage d'indéterminés est de 5,3 % de la masse totale, avec 3,4 % de diaphyses (masse de 318,5 g) et 1,8 % de fragments d'origine inconnue (masse de 171,2 g). Si le NMI a été établi à partir de toutes les régions anatomiques, les liaisons n'ont été recherchées que sur les fragments déterminés des diaphyses et sur certains éléments du crâne (rochers, mandibules, maxillaires).

#### Représentation des squelettes



- 19 La masse totale d'ossements relevée à Reichstett (9257,59 g) paraît relativement faible pour onze individus (adultes : 8679,09 g ; immatures : 578,5 g). Néanmoins, le NMI obtenu sur l'ensemble des régions anatomiques est constant, ce qui laisse envisager que ce ne sont pas des corps incomplets qui ont été placés sur le bûcher.
- 20 Si l'on compare ce résultat avec les masses de référence dont on dispose dans la littérature, établies à partir de crémations modernes, on remarque qu'il reste systématiquement très inférieur à toutes les valeurs moyennes (*tabl. I*). En calculant la masse moyenne attendue pour sept adultes, en prenant parmi les diverses références celles où il est le moins élevé (Herrmann 1976b ; MacKinley 1993), l'écart avec la masse totale de Reichstett atteint 2 à 3 kg, alors que les quatre enfants ne sont pas comptabilisés. En réalité, il n'est pas toujours facile de savoir à partir de quoi les auteurs ont établi leurs références : seule J. MacKinley fournit des valeurs qui tiennent compte de la taille des fragments (< 2 mm, 2 mm, 5 mm, 10 mm ; MacKinley 1993 : 284, *tabl. 1*). On s'aperçoit que la masse obtenue à Reichstett est proche de la limite de variation la plus basse des valeurs théoriques données par Herrmann et MacKinley (*tabl. I*) sachant que pour celle de MacKinley, sont exclus les fragments inférieurs à 2 mm pour être le plus proche possible d'une situation archéologique (MacKinley 1993 : 284).

	Maximum	Minimum	Moyenne
Masse théorique d'un squelette (en g)			
Krogman 1978	3247	2517	2882
Herrmann 1976b	2630	970	1770
MacKinley 1993	2422,5	1001,5	1625
Warren, Maples 1997	femmes 2750 hommes 3784	femmes 1840 hommes 2893	femmes 1840 hommes 2893
Murray, Rose 1993	?	?	2000-2500
REICHSTETT : masses attendues suivant les références ci-dessus (masse réelle totale : 9257,59 g)			
Krogman 1978	35717 (pour 11 ad.) 22729 (pour 7 ad.)	27687 (pour 11 ad.) 17619 (pour 7 ad.)	31702 (pour 11 ad.) 20174 (pour 7 ad.)
Herrmann 1976	18410 (pour 11 ad.) 28930 (pour 7 ad.)	10670 (pour 11 ad.) 6790 (pour 7 ad.)	19470 (pour 11 ad.) 12390 (pour 7 ad.)
MacKinley 1993	26647,5 (pour 11 ad.) 19957 (pour 7 ad.)	11016,5 (pour 11 ad.) 7010,5 (pour 7 ad.)	17875 (pour 11 ad.) 11375 (pour 7 ad.)
Warren, Maples 1997	30250 (pour 11 F.ad.) 41624 (pour 11 H.ad.) 19250 (pour 7 F.ad.) 26488 (pour 7 H.ad.)	20240 (pour 11 F.ad.) 31823 (pour 11 H.ad.) 12880 (pour 7 F.ad.) 20251 (pour 7 H.ad.)	20240 (pour 11 F. ad.) 12880 (pour 7 F. ad.) 31823 (pour 11 H. ad.) 20251 (pour 7 H. ad.)
Murray, Rose 1993	?	?	22000-27000 (pour 11ad.) 14000-22000 (pour 7 ad.)

Tabl. I - Comparaison des poids théoriques d'un squelette selon divers auteurs, et poids attendus à Reichstett en fonction de ces références.

Table I - Comparison of theoretical weights of a skeleton according to various authors, and expected weights in the Reichstett pit according to these references.

- 21 Faut-il alors estimer que la masse totale des os de Reichstett est acceptable, sachant que les masses théoriques sont établies à partir d'adultes et que nous avons quatre jeunes enfants ? Ou alors devons-nous considérer que les valeurs théoriques les plus basses sont marginales ? Dans ce dernier cas, la masse totale des os de Reichstett serait insuffisante et traduirait un problème de conservation ou un prélèvement de certaines pièces avant la fermeture de la fosse. On constate de grandes variations entre les masses théoriques données par les différents auteurs (*tabl. I*), sans que l'on puisse en déterminer les raisons, ni l'imputer exclusivement aux divers modes de récupération des fragments (présence/



absence des esquilles inférieures à 2 mm par exemple ; ces dernières, rajoutées, font passer la masse moyenne à 1941,3 g dans les références de MacKinley). Une différence plus ou moins importante selon les séries est observée entre les sexes, les femmes fournissant des poids moins élevés (Herrmann 1976b : 196 ; MacKinley 1993 : 285 ; Warren, Maples 1997 : 418). Elle serait due, d'après certains, à la présence de sujets très âgés dans les séries utilisées pour le test, mais la fourchette de variation reste néanmoins identique chez les hommes et les femmes (Herrmann 1976b : 197). Il semblerait en tout cas, que la température et la durée de la crémation n'aient pas d'influence sur le poids osseux obtenu à l'arrivée ; celles-ci affecteraient ainsi non pas la densité mais seulement la réduction en taille des os, qui se produit à partir de 700-800° (Buiskra, Swegle 1989 : 248 ; Warren, Maples 1997 : 419). L'hypothèse que les conditions de la crémation soient réellement en cause (diversité des appareils crématoires utilisés) n'est donc pas prouvée ; on retiendra, quoi qu'il en soit, cette extraordinaire variabilité, qui nous invite à pondérer les conclusions que l'on peut formuler à partir de la masse totale d'une crémation en contexte archéologique.

- 22 L'examen des indices pondéraux par région anatomique (*fig. 3a*) montre une sous-représentation du tronc (surtout des côtes), de la ceinture scapulaire, des coxaux, des extrémités et des os des jambes (tibias et fibulas). En contrepartie, le crâne, les humérus et les fémurs apparaissent sur-représentés. Le déficit affecte donc plus particulièrement les pièces osseuses de petite taille, ou celles dont la part d'os spongieux est importante. Si l'on regroupe les fragments d'os longs par grande région anatomique, puis si on leur rajoute les poids des diaphyses d'origine indéterminée, il apparaît d'une part que les indices pondéraux des membres supérieur et inférieur sont corrects et d'autre part que l'indice des diaphyses entre dans les limites de la variation théorique. Un autre phénomène retient notre attention ; l'indice pondéral du crâne est trop élevé, alors que si l'on considère le poids réel de tous les crânes qui est de 1972,57 g, il apparaît bas, en regard de ce qu'il devrait atteindre suivant les références de Krogman, soit 4082,4 g. Toutefois, ce dernier ayant travaillé sur des os non brûlés, cette estimation est forcément trop haute et nous devons prendre en compte les phénomènes de réduction de la matière due à l'ustion. Des expérimentations portant sur des squelettes dont les os, préalablement séchés, ont été réduits en cendre à 600°, ont montré que pour le crâne (bloc crânio-facial et mandibule), la perte en masse est proche de 68 % (Trotter, Peterson 1962 : 672, tabl. III). On devrait donc s'attendre à Reichstett à une masse proche de 2776 g, ce qui est encore trop élevé relativement au résultat obtenu.

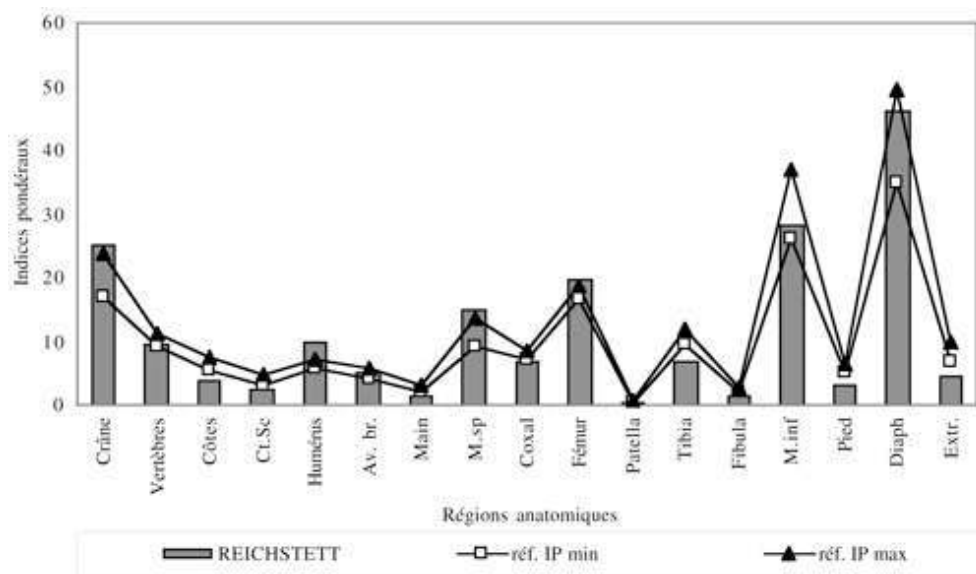


Fig. 3a - Comparaison des indices pondéraux par régions anatomiques avec ceux d'une population théorique de référence (variations minimale et maximale). Ct.Sc : ceinture scapulaire (clavicule et scapula) ; Av.br : avant-bras (radius et ulna) ; M.sp : membre supérieur (humérus, radius, ulna) ; M.inf : membre inférieur (fémur, tibia, fibula) ; Diaph. : totalité des os longs ; Extr. : extrémités (main et pied).

Fig. 3a - Comparison of the weight indices of the anatomical areas with those of a theoretical population of reference (minimal and maximal variations). Ct.Sc : shoulder girdle (clavicle and scapula) ; Av.br : forearm (radius and ulna) ; M.sp : upper limb (humerus, radius, ulna) ; M.inf : lower limb (femur, tibia, fibula) ; Diaph. : totality of the long bones ; Extr. : extremities (hand and foot).

- 23 Ainsi, il existe bien un déficit sur l'ensemble des régions anatomiques ; celui-ci est d'ordre à peu près équivalent sur les os longs et les crânes, mais très accentué sur le tronc, les extrémités, les scapulas et les os coxaux. On supposera que l'apparente sous-représentation des jambes et de la clavicule est due à des difficultés d'identification, liées au fait que ces os se brisent en petits fragments (Doklädal 1970 : 11, 13 ; MacKinley 1989 : 65) ; ils se trouvent alors probablement classés dans les diaphyses d'origine indéterminée. De même, les extrémités se morcellent souvent (Doklädal 1970) et leur déficit peut n'être qu'apparent, les fragments étant ainsi comptabilisés dans la catégorie des esquilles non identifiées. En revanche, les éléments du tronc sont facilement reconnaissables et l'hypothèse d'une conservation différentielle doit être retenue ; or, si le déficit en côtes est fréquemment attesté dans les crématoriums modernes (Doklädal 1970 : 11), les vertèbres semblent plus résistantes puisqu'elles sont parfois conservées à 86 % (Doklädal 1967 : 81). En contexte archéologique, la conservation des os du tronc varie énormément et cela, au sein d'une même série (Taffanel *et al.* 1998). Cette variation résulte-t-elle de différents modes crématoires ou d'une mauvaise conservation *a posteriori* de pièces caractérisées par de l'os cortical de faible épaisseur et une forte teneur en os spongieux, comme cela a pu l'être évoqué à propos de la faune brûlée (Théry-Parisot *et al.* 2004 : 21) ? Ces dernières, fragilisées par le feu, pourraient avoir une moindre résistance au poids des terres. Dans les scènes relatives à la collecte des os après la crémation, filmées en Thaïlande du Nord par J.-P. Pautreau et P. Mornais, on voit en effet passer un grand nombre de gros fragments bien conservés de scapulas, de coxaux, d'épiphyes et de vertèbres, c'est-à-dire relatifs à des régions qui sont généralement en déficit dans les

séries archéologiques. L'hypothèse d'une destruction à *long terme* de ces os nous semble alors bien pouvoir être retenue.

- 24 Pour ce qui concerne les os longs, ce qui frappe est la grande variabilité de conservation d'un os par rapport à un autre du même type, alors que les individus ont brûlé ensemble. Cela vaut particulièrement pour les extrémités des humérus et des fémurs, leurs épiphyses pouvant être soit complètes, soit absentes (absence d'éléments identifiés en tant que tels) ; ce phénomène a été observé dans des crématoriums modernes sur les membres inférieurs d'un même sujet (Dokladal 1970 : 6). Dans le cas où les extrémités sont conservées, leur couleur est noire, ou brun-noir. La destruction des parties spongieuses des tibias est en revanche plus homogène et plus importante.
- 25 La perte en matière sur le crâne est attestée pour la face et les dents (Günther, Schmidt 1953). Bien que le poids réel des crânes soit ici deux fois moins élevé que ce qu'il devrait être, les crânes sont en surpoids par rapport à la totalité des os ; il y a là une apparente contradiction, qui pourrait a priori être interprétée par l'hypothèse d'un déficit plus accentué sur le reste du squelette puisqu'il s'agit d'indices pondéraux. Néanmoins, la présence des quatre petits enfants introduit probablement un biais dans nos résultats, parce que nous nous référons à des séries constituées de squelettes d'adultes. En effet, on suppose que le rapport de chaque région anatomique sur la masse totale du squelette n'est pas équivalent chez l'adulte et chez les enfants compte tenu des différents stades de maturation ; plusieurs points d'ossification sont absents avant 5 ans (âge de l'enfant le plus âgé de la série) et l'on sait que le crâne représente une part importante de la masse de leur squelette (Duday 1989). À Reichstett, si l'on compare les indices pondéraux des enfants avec ceux des adultes (fig. 3b), on voit que l'ensemble des régions anatomiques immatures est en déficit, mis à part le membre supérieur et le crâne. Chez les adultes, ce dernier entre dans la variation théorique alors que chez les enfants, il est tout particulièrement sur-représenté, avec une masse tellement élevée qu'en contrepartie, celle des diaphyses est sous-évaluée. Nos résultats rendent compte ainsi du caractère aléatoire de nos références théoriques et confirment que celles que nous avons pour les adultes ne peuvent être appliquées aux enfants.

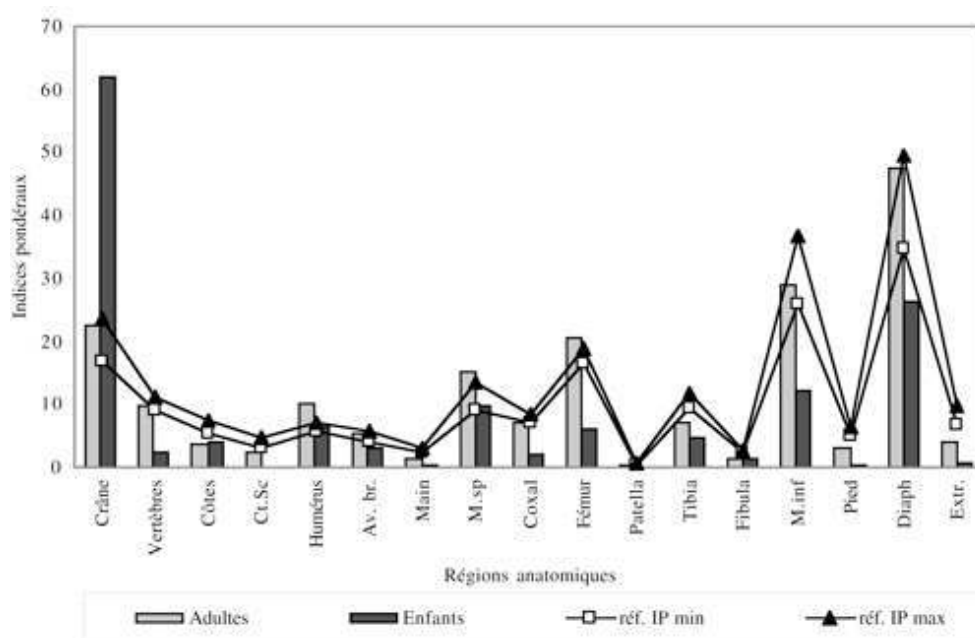


Fig. 3b - Comparaison des indices pondéraux par régions anatomiques chez les adultes et les enfants par rapport aux valeurs théoriques. Ct.Sc : ceinture scapulaire (clavicule et scapula) ; Av.br : avant-bras (radius et ulna) ; M.sp : membre supérieur (humérus, radius, ulna) ; M.inf : membre inférieur (fémur, tibia, fibula) ; Diaph. : totalité des os longs ; Extr. : extrémités (main et pied).

Fig. 3b - Comparison of the weight indices by anatomical areas in the adults and the children compared to the theoretical values. Ct.Sc : shoulder girdle (clavicle and scapula) ; Av.br : forearm (radius and ulna) ; M.sp : upper limb (humerus, radius, ulna) ; M.inf : lower limb (femur, tibia, fibula) ; Diaph. : totality of the long bones ; Extr. : extremities (hand and foot).

- 26 Compte tenu de la nature des os sur lesquels porte le réel déséquilibre et dans la mesure où le NMI donne le même résultat pour chaque région anatomique, il semble difficile d'attribuer le déficit en masse totale d'ossements à des prélèvements *a posteriori*. On privilégiera plutôt l'hypothèse d'un comportement différentiel des régions anatomiques, en postulant, d'après les observations réalisées dans les crématoriums, que certaines résistent moins au feu tandis que d'autres se conservent probablement moins bien dans la terre, sans qu'il soit possible, pour l'instant, de faire la part exacte de l'un ou de l'autre de ces contextes. En cela, il est alors justifié de considérer les valeurs théoriques les plus basses d'Herrmann et de MacKinley comme acceptables, ce qui revient à dire qu'à Reichstett, nos résultats sont probablement corrects et ne témoignent d'aucune évidence de prélèvement avant la fermeture de la fosse.

#### Comportement des articulations

- 27 La fragmentation et la déformation des os ont énormément compliqué l'identification des différents squelettes. Seuls les enfants ont pu être relativement bien individualisés, ainsi que deux adultes, l'un très gracile et l'autre très robuste. Les crânes adultes n'ont pas été attribués, ni les côtes et les vertèbres et, mis à part les deux adultes dont la morphologie est caractéristique, les membres inférieurs et les membres supérieurs d'un même individu ont difficilement pu être associés.
- 28 Les enfants sont nettement localisés dans la moitié nord de la fosse, alors que les adultes occupent toute sa surface.
- 29 Chez les enfants, une seule relation de logique anatomique persiste, entre une scapula, une clavicule et quelques côtes. Chez les adultes, dix-huit connexions ponctuelles sont enregistrées. Elles correspondent :
- au tronc (six cas) ;
  - à la jambe et au pied (deux cas pour un même sujet) ;
  - au bras et l'avant-bras (deux cas pour deux sujets) ;
  - à la hanche (deux cas pour deux sujets) ;
  - à la ceinture scapulaire (deux cas) ;
  - à l'épaule (deux cas) ;
  - à la jambe seule (un cas) ;
  - à l'articulation sacro-iliaque (un cas).
- 30 La première constatation que nous avons faite est qu'il nous était impossible de reconnaître l'attitude des corps des six squelettes pour lesquels on avait le plus d'éléments. Deux exemples illustrent cette remarque :
- 31 – si l'on examine le plus jeune enfant, qui présente une relation de logique anatomique (fig. 4), on note que les os disloqués de son squelette sont en situation aberrante par rapport aux éléments maintenus ; ces derniers correspondent à un sujet placé sur le dos avec la tête au S-E. Or, le crâne se trouve en réalité au N-O de ces éléments, avec les

vertèbres, tandis que les membres inférieurs se situent en partie avec les membres supérieurs et en partie dispersés ;

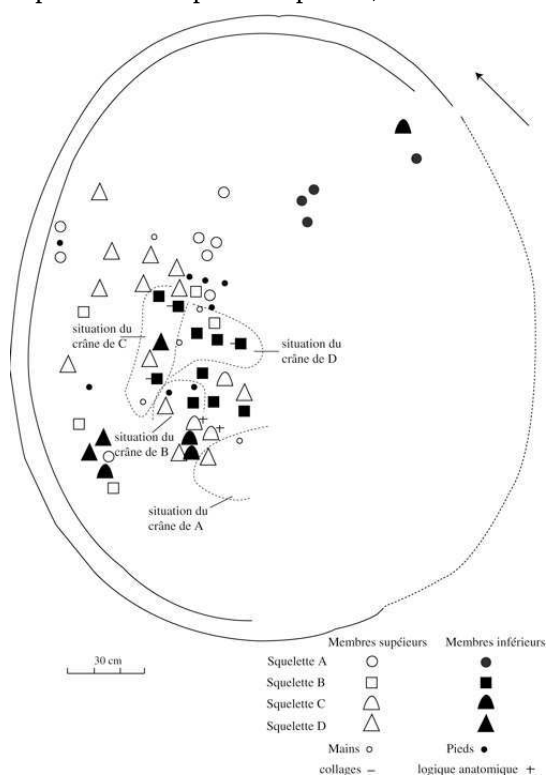


Fig. 4 - Répartition des ossements des sujets immatures (Inrap/F. Blaizot).

Fig. 4 - Distribution of the children's bones (Inrap/F. Blaizot).

- 32 – les mêmes aberrations sont enregistrées entre les divers segments reconnus de l'adulte très gracile groupés en amont de l'épaule gauche. Les membres inférieurs se caractérisent par la préservation des connexions sur une partie des jambes et du pied droit (*fig. 6*) et correspondent à une attitude où l'individu est assis et regarde vers le sud, le genou droit en hyperflexion dirigé latéralement avec le pied ramené sous les fesses et le genou gauche fléchi de la même manière mais avec le pied placé en arrière du bassin.
- 33 Les conclusions qui découlent des deux exemples présentés ci-dessus pourraient, de la même manière, être étendues aux autres squelettes et montrent que certaines articulations ont été considérablement détruites au point que l'attitude des corps n'est plus lisible. Dans une inhumation, la position générale du squelette (orientation, attitude du corps avec la situation des membres) se lit à partir de la situation relative des régions anatomiques en place ; en est-il de même pour une crémation ? Le cas du squelette adulte illustré ici nous permet d'en douter ; en effet, on est là en présence de divers segments en connexion dont les informations sont contradictoires, parce qu'ils sont en situation paradoxale les uns par rapport aux autres ; il n'est donc pas possible de déterminer à partir desquels de ces éléments l'attitude initiale du corps est représentée. On peut se demander alors si, pendant la crémation, des segments articulés peuvent se déplacer et se trouver dans une position qui n'a aucun lien avec leur situation originelle et nous donne l'impression d'être en place parce que nous raisonnons avec des schémas qui sont ceux des inhumations. Les images que nous ont montrées J.-P. Pautreau et P. Mornais des

bûchers funéraires thaïlandais sont d'ailleurs largement compatibles avec cette hypothèse (film présenté au colloque sur les pratiques funéraires à l'âge du Bronze en France de Sens-en-Bourgogne en juin 1998, Pautreau 1994) ; les membres fléchissent (Klapproth 1955 ; Grévin 1997), les bras se relèvent parfois au-dessus du crâne, les coudes ploient (Wahl 1981 : 272), les membres complets se détachent du tronc. Les éléments en connexion ne se rapportent donc pas à l'attitude initiale des corps, mais à leur situation à un ou à plusieurs moments de la crémation.

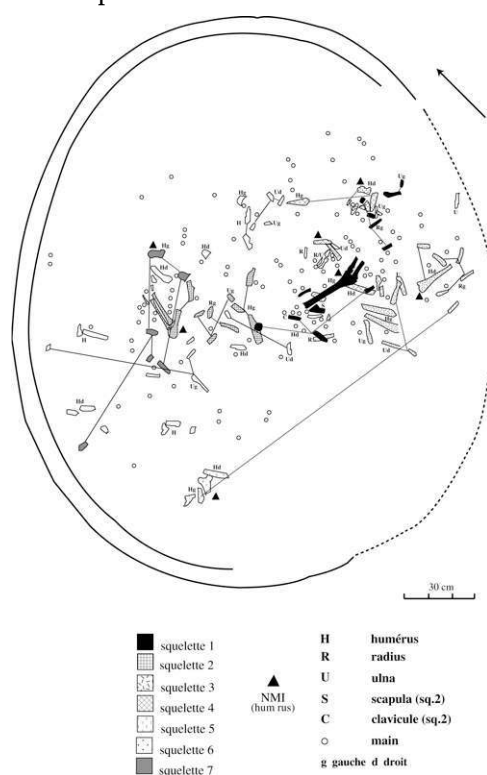


Fig. 5 - Répartition des os des membres supérieurs identifiés des sujets adultes (Inrap/F. Blaziot).



Fig. 5 - Distribution of the identified bones of the upper limbs belonging to adult individuals (Inrap/ F. Blaizot).

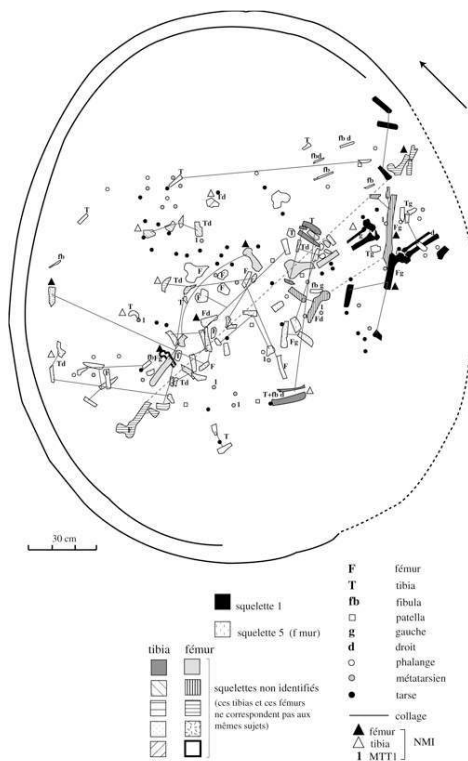


Fig. 6 - Répartition des os des membres inférieurs identifiés des sujets adultes (Inrap/F. Blaizot).

Fig. 6 - Distribution of the identified bones of the lower limbs belonging to adult individuals (Inrap/ F. Blaizot).

- 34 La deuxième constatation est qu'il n'est pas possible non plus de reconnaître un ordre dans la succession des dépôts. L'une des raisons vient peut-être du fait que notre reconstitution de chaque squelette est trop morcelée ; néanmoins, dans le cas des enfants, qui présentent l'avantage de se trouver dans le même secteur et de pouvoir relativement bien être distingués les uns des autres, leurs ossements respectifs apparaissent totalement confondus, les liaisons verticales étant aussi fréquentes que les liaisons horizontales. Le fait que le bûcher se trouvait placé sous les corps est sans doute largement en cause dans ce phénomène.
- 35 De manière générale, si les différents segments d'un même squelette paraissent en situation aberrante les uns par rapport aux autres, les os gauches et les os droits sont relativement peu mélangés. De plus, bien qu'il ne soit pas toujours possible d'associer les divers éléments en place d'une région anatomique à un même sujet, des lots cohérents sont généralement en situation – à défaut d'être en relation – de logique anatomique globale (fig. 5, 6).
- 36 Les os des membres inférieurs sont plus fragmentés et semblent plus dispersés que les os des membres supérieurs (fig. 5, 6). Les liaisons sur de grande amplitude y sont plus fréquentes (70 cm à 1,50 m) et il y a assez peu de coïncidences entre l'emplacement des parties distales des jambes et la situation des os des pieds ; en revanche, on observe sur les os des mains, des groupements de pièces compatibles entre elles au voisinage des

membres supérieurs. Toutefois aucune connexion stricte n'est conservée sur les mains, tandis qu'à deux reprises, le tarse est partiellement maintenu. D'après les références dont on dispose, les modalités de la destruction des extrémités semblent très variables : la contraction des tendons à la chaleur ramènent le pied ou la main en hyperflexion sur le membre (Klapproth 1955 ; Grévin 2004 : 45), les éléments se disloquent dans le même ordre que sur les inhumations ou alors se détachent en bloc (Wahl 1981 : 272), ou encore se dispersent à distance des os longs encore articulés (MacKinley 1989 : 72).

- 37 Les membres inférieurs ne semblent donc pas se comporter de la même manière que les membres supérieurs pendant la crémation ; ce que l'on connaît des modalités de la destruction des membres inférieurs se retrouve à Reichstett : les os des pieds se détachent rapidement, les jambes se disloquent puis se brisent, le tiers supérieur du fémur est fréquemment conservé et l'articulation coxo-fémorale est maintenue (Wahl 1981 : 272 ; MacKinley 1989 : 65). À Reichstett, les articulations coxo-fémorale et tibio-tarsienne sont les seules qui soient ponctuellement préservées, le genou étant systématiquement détruit. Les rares mentions qui concernent le mode de dislocation des membres supérieurs (Wahl 1981 : 272) montrent que l'humérus reste longtemps attaché à l'épaule (deux cas à Reichstett), mais que le coude se rompt fréquemment (un cas où il est maintenu).
- 38 Le tronc est incontestablement la région qui présente le plus de connexions ou d'os en situation de logique anatomique. La répartition spatiale des côtes et des vertèbres dessine deux groupes séparés par un secteur de moindre densité (fig. 7) ; la totalité des pièces immatures se situe à l'ouest, en accord avec l'emplacement des autres éléments de leurs squelettes. À l'est, se trouvent 59 % du poids des vertèbres adultes et 58 % de celui des côtes adultes. Conjugués à la préservation de connexions dans sept cas, ces phénomènes montrent que les os du tronc ont relativement peu bougé. Ces résultats s'accordent assez bien avec ceux obtenus en contexte expérimental lors de crémations traditionnelles ou dans les crématoriums modernes : le tronc subsiste longtemps, l'abdomen est difficile à détruire et la clavicule reste souvent en place (Wahl 1981 : 272 ; MacKinley 1989 : 72 ; Pautreau 1994 : 311 ; Eckert *et al.* 1988 : fig. 3 ; Grévin 2004). Il est intéressant de constater qu'à Reichstett, la région anatomique qui est le moins fréquemment disloquée est justement celle qui se trouve en déficit par rapport au poids total des ossements ; or, dans la mesure où l'on sait que les os se fragmentent lorsqu'ils sont manipulés à chaud (MacKinley 1994), ce phénomène argumenterait l'explication d'une destruction *a posteriori* proposée au fréquent déficit du tronc, c'est-à-dire d'un problème de conservation archéologique.

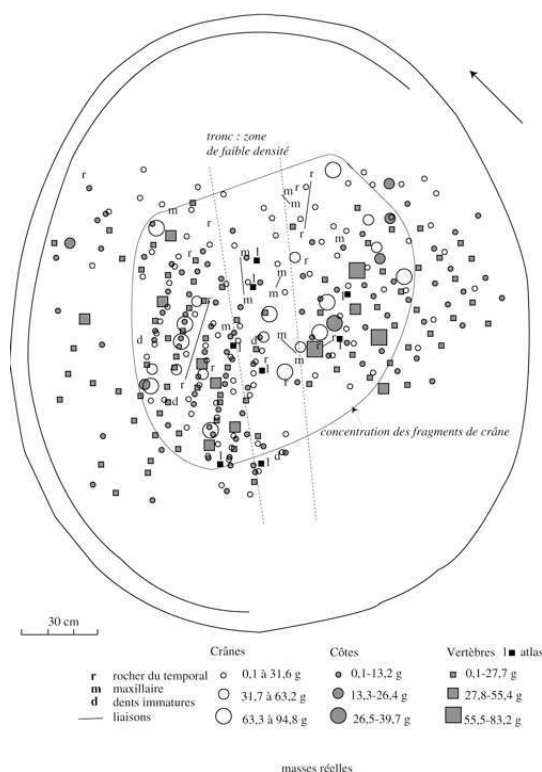


Fig. 7 - Répartition des côtes, des vertèbres et des crânes (Inrap/F. Blaizot).

Fig. 7 - Distribution of the ribs, vertebrae and skull parts (Inrap/F. Blaizot).

- 39 La nature des segments anatomiques maintenus en connexion montre que les critères de labilité et de persistance des articulations ne sont pas exactement les mêmes que ceux des inhumations ; si les extrémités paraissent se comporter de façon assez proche dans les deux contextes, les choses sont différentes pour la hanche, le tronc, l'épaule et la ceinture scapulaire. Le volume des parties molles joue ici un rôle quasi inverse de celui qui est le sien dans la décomposition.
- 40 Les différentes informations provenant des crématoriums ou de crémations traditionnelles tendent à indiquer que le crâne se comporte d'une manière relativement variable au feu, puisqu'il peut soit être entièrement préservé, soit s'effondrer, ou encore éclater dans le cas où la température atteint rapidement un degré élevé (autour de 700°, Dokladal 1970 : 6 ; Herrmann 1972 : 6 ; Wahl 1981 ; Grévin 2004 : 46). Son adhésion au tronc semble en revanche plutôt constante et elle est persistante (Günther, Schmidt 1953 ; Wahl 1981 : 272).
- 41 À Reichstett, les crânes ont une organisation particulière par rapport aux autres régions anatomiques, le plus grand nombre de fragments se répartissant nettement sur une aire dont les limites sont à distance de la périphérie de la fosse (fig. 8). On a vu que les vertèbres s'organisent en deux groupes avec une zone centrale moins dense ; les atlas étant situés entre ces deux groupes et les os du crâne se trouvant réunis majoritairement au centre, il est possible d'envisager que les corps ont été placés avec la tête dirigée vers le centre de la fosse. En dehors de zones de plus grande densité, les plus petits fragments de crâne sont dispersés sur toute la surface, ce qui témoigne d'un bris assez important. Aucune connexion avec l'atlas n'est conservée. Il apparaît donc que les crânes se sont non

seulement effondrés, mais que des éléments ont migré ; toutefois, les liaisons obtenues sur les rochers et les dents ne témoignent pas de déplacements sur une très grande amplitude (fig. 8).

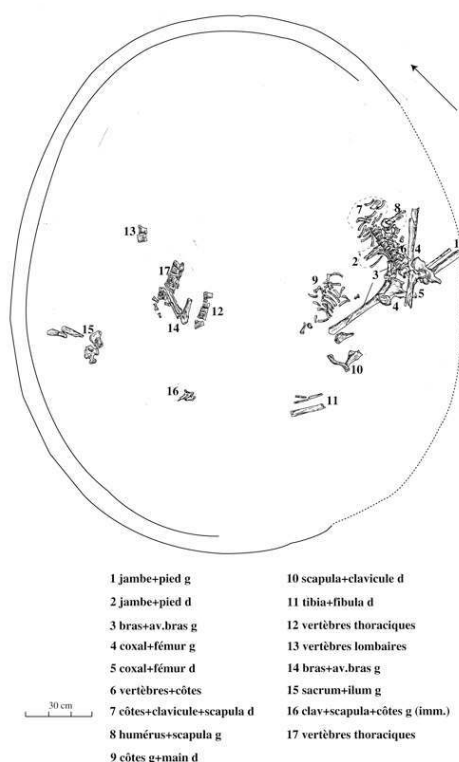


Fig. 8 - Connexions et relations de logique anatomique évidentes (Inrap/F. Blaizot).

Fig. 8 - Obvious anatomical connections and relationships (Inrap/F. Blaizot).

- 42 Les os des enfants sont beaucoup moins bien maintenus que ceux des adultes, puisqu'on ne relève qu'une seule relation de logique anatomique. Les articulations des jeunes enfants auraient-elles une résistance moindre au feu que celles des adultes du fait de la présence des cartilages de conjugaison ? On ne dispose pratiquement d'aucune information sur les crémations d'enfants susceptibles de l'attester, mis à part le cas d'un « fœtus » brûlé dans un crématorium moderne (Warren, Maples 1997 : 419) ; à son propos, les auteurs remarquent qu'il a été réduit à un squelette calciné en quelques minutes, alors que la durée moyenne était d'environ deux heures pour les adultes. D'autre part, sur le bûcher expérimental d'Acy-Romance, la trame anatomique des gros animaux était conservée alors que les plus petits en taille étaient fortement disloqués (Ménial 1994 : 283) ; serait-ce donc la taille, plutôt que le stade de maturation, qui serait la cause de telles dislocations ? L'expérience de M.-A. Warren et R. Maples montre qu'un corps de plus petit volume brûle plus rapidement, ce qui est également mentionné par G. Grévin dans un article récent où il précise qu'au Népal, la crémation d'un adulte dure trois heures et celle d'un enfant entre une heure quarante-cinq et deux heures (Grévin 2004 : 50). Ces observations, couplées aux résultats obtenus à Reichstett et à Acy-Romance sur le maintien des articulations, signifient probablement que lorsque le bûcher de Reichstett s'est effondré, les corps des enfants étaient totalement brûlés – contrairement à ceux des adultes – et que leurs os se sont disloqués. De manière indirecte, la durée de crémation,

allongée dans les cas où brûlent en même temps des adultes, augmenterait le taux de dislocation des individus de petite taille.

- 43 Sur les squelettes de Reichstett, le côté gauche est quasi systématiquement mieux conservé que le droit. D'après certains auteurs, les fragments manquants et les différences de coloration pourraient être des indicateurs de la position initiale du corps sur le bûcher (Herrmann 1972), les parties se trouvant directement en contact avec le feu se détruisant plus rapidement (Wahl 1981 : 276). Il semble toutefois difficile de se fonder sur ces seuls critères, en n'ayant aucune idée précise de la construction des bûchers (emplacement du foyer, corps couvert ou non de bûches, etc.), compte tenu de la variabilité du comportement du corps pendant la crémation, dont témoignent les différentes expériences. À Reichstett, on ignore si la position des corps était la même pour tout le monde et les différences observées entre les divers individus dans le maintien des connexions anatomiques ne permettent pas de le dire. Les expérimentations concernent soit des animaux brûlés sur des bûchers de type traditionnel, soit des corps humains traités dans des crématoriums modernes, où les corps sont dans les deux cas allongés. On ignore ce qu'il en est lorsque les corps présentent des attitudes moins classiques, plus « instables », par exemple lorsqu'ils sont assis.

L'interprétation des dislocations

- 44 Que valent ces informations, qui proviennent d'un bûcher funéraire dont nous ne pouvons probablement restituer qu'une architecture très partielle et dont on ignore quel fut le mode crématoire ?
- 45 Il existe peu de renseignements sur les conséquences qu'a l'intervention du « crémateur » (conduction ou ringardage) sur l'agencement des os (Grévin 2004 : 49). En contexte archéologique, une extrême fragmentation, conjuguée au rassemblement de la quasi-totalité des ossements dans une partie de la fosse et à de nombreuses liaisons de grande amplitude, constituent théoriquement des arguments à l'appui d'une telle hypothèse. D'autre part, il semblerait qu'un brassage des ossements pendant la crémation aurait pour résultat de les reléguer dans les couches supérieures des résidus (MacKinley 1997 : 136). Avons-nous, à Reichstett, les arguments théoriques en faveur d'une conduction ? La fragmentation n'est pas extrême, les liaisons sur de grandes amplitudes existent mais ne sont pas systématiques et les os sont dispersés de manière homogène de bas en haut – bien qu'à la base, les cinq premiers centimètres de la couche charbonneuse comportent assez peu d'os –. A priori, le fait que, dans notre exemple, les os gauches et droits de chaque sujet soient relativement bien individualisés, que certaines régions anatomiques aient une organisation spatiale cohérente, ne paraissent pas témoigner d'un brassage des ossements. Mais les expérimentations ne fournissent pas d'éléments suffisamment précis sur la répartition au sol des ossements après une crémation menée sans ou avec conduction. La crémation réalisée sans conduction à Acy-Romance, sur des animaux, montre qu'il est difficile de déduire la position exacte du corps à partir des restes osseux (Ménier 1994 : 283), tandis qu'une autre expérience de ce type, faite en Angleterre, révèle que l'attitude initiale du corps reste lisible (MacKinley 1989 : 71) ; mais dans ce dernier cas, on ignore à quel degré « la position du corps reste lisible », c'est-à-dire si elle l'est véritablement dans les détails. Les enquêtes menées par G. Grévin en Inde et au Népal montrent que, de manière générale, si le « crémateur » n'intervient pas, les éléments du squelette, même fragmentés et fissurés, demeurent en position anatomique (Grévin 2004 : 46-47), alors que dans le cas contraire, des segments anatomiques sont déplacés et les os se retrouvent au final extrêmement fragmentés (Grévin 2004 : 49). D'après J.P. Pautreau et

G. Grévin, les crématistes remanient surtout le tronc, alors que les membres, qui s'en sont détachés depuis longtemps, sont rarement manipulés ; or, le tronc brûle tellement lentement, que sa conduction n'est pas incompatible avec la préservation de quelques connexions<sup>4</sup>. Toutefois, en Inde et au Népal, G. Grévin a observé des cas de conductions au cours desquelles toute connexion anatomique a disparu, les fragments d'os se réduisant à un magma informe (Grévin 1997 : 431). Là encore, on se heurte à une variabilité dans les informations, variabilité qui peut être liée à des modes différents de conduction. À Reichstett, l'importante variété du degré d'ustion observée sur l'ensemble des ossements, pourrait être l'indice d'une crémation « passive » ; en effet, en ramenant les os au centre du foyer, la conduction permet d'éviter que certains tombent dans la cendre et cessent de brûler, ce qui aboutit à une crémation plus homogène. Cependant, il nous semble ici difficile de déterminer si la crémation s'est véritablement accompagnée ou non d'une conduction : nous n'avons aucun argument indiscutable dans un sens ou dans un autre, les références sur le sujet restant trop imprécises.

- 46 Les connexions résiduelles, ou les segments en relation de logique anatomique (connexions lâches) sont localisées sur une bande qui traverse la fosse d'est en ouest (fig. 8). Un ensemble, situé à l'est, est composé de huit régions anatomiques qui se recouvrent partiellement sur une surface de 56 cm<sup>2</sup> et un autre, à l'ouest, comporte six segments conservés sur une surface à peu près équivalente. Ces connexions sont présentes sur les quatre niveaux de décapage. La localisation de ces connexions témoigne-t-elle d'un mode de destruction particulier du bûcher ? Des expériences menées sur des bûchers en élévation ont montré que toutes les parties du bûcher ne s'effondrent pas à la même vitesse (Gaitzsch, Werner 1993 ; MacKinley 1997 : 135, fig. 4) ; l'effondrement serait plus rapide au centre, les bûches périphériques se maintenant plus longtemps en équilibre. Mais l'absence de connexions sur les limites nord et sud de la couche d'ossements peut également être imputée à l'éventuel remaniement de ces secteurs, dans l'hypothèse où une architecture aurait été installée après la crémation, avant la fermeture de la fosse ; dans ce cas, le rassemblement des os aurait détruit les connexions résiduelles.
- 47 Les raisons de la préservation ponctuelle de certaines articulations restent obscures. Certes, les segments maintenus correspondent à ceux qui semblent le mieux résister, d'après les rares références, issues d'expérimentation, que l'on a sur la question ; mais il est clair que tous les squelettes ne se sont pas comportés de la même manière, le nombre de segments maintenus étant très inférieur au nombre d'individus et cela, pour chaque région anatomique concernée. L'architecture du bûcher, les techniques crématoires et peut-être l'attitude originelle des corps constituent autant de paramètres qui déterminent probablement l'agencement final des ossements. Il reste difficile, en contexte archéologique, d'évaluer la part exacte de chacun, parce que l'on se heurte à plusieurs inconnues ; à Reichstett, l'architecture du bûcher ne peut être que très partiellement restituée et on ne peut distinguer ce qui relèverait de remaniements liés aux spécificités de l'architecture et à sa destruction, de ce qui serait le fait d'interventions anthropiques pendant ou après la crémation.

#### Conclusion

- 48 Cette étude illustre bien les problèmes d'interprétation que l'on rencontre dans l'analyse des restes d'un bûcher funéraire ; il apparaît combien il est difficile d'en restituer l'architecture et le fonctionnement à partir des seuls vestiges archéologiques, ce que l'on pouvait d'ailleurs déjà déduire des images consternantes filmées par J.-P. Pautreau en fin de crémation.



- 49 Les questions soulevées par les différents phénomènes mis ici en évidence se heurtent aux trois inconnues supposées déterminer les résultats d'une crémation sur l'agencement final des ossements ; il s'agit de l'architecture du bûcher, de la position initiale du corps, et des pratiques crématoires et post-crématoires. Or, dans la mesure où ce sont les aspects que nous cherchons à connaître, il apparaît que l'étude des bûchers ne saurait systématiquement constituer un terrain favorable à l'obtention de références théoriques ; ces dernières ne peuvent provenir que d'exemples dans lesquels toutes les modalités techniques sont connues.
- 50 Si les études des bûchers n'apportent pas de solutions, elles contribuent néanmoins à mieux cerner les problèmes. L'analyse de la représentation osseuse démontre encore une fois que des déficits affectent systématiquement certaines régions anatomiques. Si l'action du feu et le mode crématoire sont impliqués dans la conservation des os (comme par exemple la conduction qui, en fragmentant et donc en fragilisant les os précipitent leur destruction), certaines régions anatomiques sembleraient mal résister en soi aux facteurs taphonomiques, indépendamment de toute influence du mode crématoire. L'exemple de Reichstett montre qu'il en résulte une grande variabilité dans la conservation osseuse (variabilité entre les mêmes régions anatomiques d'un seul squelette et entre différents squelettes), alors qu'il s'agit d'un cas où les conditions de crémation sont identiques pour tous, confirmant les observations réalisées dans les crématoriums. Enfin, les indices pondéraux du squelette immature diffèrent probablement de manière significative de ceux du squelette adulte et il est important de les traiter à part lors de l'étude. Ces remarques devraient nous conduire à relativiser certaines interprétations procédant de la représentation osseuse d'un dépôt secondaire de crémation ou d'un bûcher en fosse ; un ramassage sélectif peut être déterminé par une conservation différentielle, qui apparaît très variable et dont on ne maîtrise guère, jusqu'à présent, les modalités ; un déficit « raisonnable » dans un bûcher n'implique pas forcément un prélèvement ; un déséquilibre entre les régions anatomiques peut être lié au stade de maturation osseuse, à une conservation différentielle *a posteriori*, etc.
- 51 On se rend compte également qu'il est illusoire d'espérer restituer l'attitude initiale exacte des corps après une crémation ; au mieux, dans une structure où le corps n'a pas fait l'objet d'une conduction, on obtient des informations sur sa situation et son orientation dans la fosse, mais l'attitude qu'on en lit (posture, situation des membres) a peu de chances de correspondre à celle du dépôt. Il semblerait néanmoins que le cas soit un peu différent lorsque le bûcher est placé sur le corps, comme le montre un exemple autrichien contemporain de celui de Reichstett (Neugebauer-Maresch, Teschler-Nicola 1984).
- 52 Ainsi, pour répondre à la question initialement posée, il est clair que, dans les crémations, un certain nombre de phénomènes naturels, déterminés à la fois par l'action du feu et par l'évolution taphonomique des ossements sur la longue durée, occultent la perception que l'on peut avoir du traitement culturel des corps et des vestiges osseux.
- 53 Il convient de souligner, au terme de cette étude, l'indigence de nos références théoriques. Les résultats livrés par les expérimentations se résument à des observations ponctuelles, souvent imprécises et certaines divergent selon les auteurs. Ces désaccords proviennent-ils de conditions expérimentales différentes ? On se heurte à un manque de précision sur les points qui nous intéressent, parce que les objectifs initiaux de ces recherches ne sont pas les nôtres ; les informations restent anecdotiques, les phénomènes décrits dans ces travaux sont rarement corrélés aux conditions exactes de la crémation

(architecture du bûcher, position originelle du corps, mode crématoire, durée ou intensité du feu) et il est de ce fait difficile de s'y référer ou, en tout cas, d'y chercher des explications aux phénomènes observés en contexte archéologique. Seules les enquêtes ethno-archéologiques, effectuées en fonction de questions précises sur des crémations traditionnelles, pourront apporter quelques réponses aux problèmes soulevés par les vestiges archéologiques.

---

## BIBLIOGRAPHIE

- BEL (V.) 1996, Étude spatiale de sept incinérations primaires gallo-romaines de la région lyonnaise, in D. Castex, P. Courtaud, P. Sellier, H. Duday, J. Bruzek (éds), *Les ensembles funéraires, du terrain à l'interprétation*, Actes du colloque du GDR 742 du CNRS, Gujan-Mestras, 27-29 septembre 1995, *Bulletins et Mémoires de la Société d'Anthropologie de Paris*, n.s., 8, 3-4 : 207-222.
- BIRKNER (R.) 1980, *Image radiologique typique du squelette*, Paris, Maloine, 564 p.
- BLAIZOT (F.) 2001, Premières données sur le traitement des corps humains à la transition du Néolithique récent et du Néolithique final dans le Bas-Rhin, dimensions culturelles, *Gallia Préhistoire* 43 : 175-235.
- BLAIZOT (F.), BOËS (X.) 2003, Une crémation primaire multiple en fosse au Néolithique final : la tombe-bûcher de Reichstett-Mundolsheim-Souffelweyersheim (Bas-Rhin), in E. Derwich (éd.), *Préhistoire des pratiques mortuaires, Paléolithique, Mésolithique, Néolithique*, Actes du Symposium International, Leuven, 12-16 septembre 1999, ERAUL 102, Liège, p. 49-60.
- BLAIZOT (F.), TRANOY (L.) 2004, La notion de sépulture au Haut-Empire : identification et interprétation des structures funéraires liées aux crémations, in L. Baray (éd.), *Archéologie des pratiques funéraires, approche critique*, Actes de la table ronde de l'UMR 5594 du CNRS, 7-9 juin 2001, Bibracte 9, Centre Archéologique Européen du Mont Beuvray, Glux-en-Glenne, p. 171-188.
- BONUCCI (E.), GRAZIANI (G.) 1975, Comparative thermogravimetric, X-ray diffraction and electron microscope, investigations of burnt bones from recent, ancient and prehistoric age, *Accademia Nazionale dei Lincei* 8, série 59, 5: 518-533.
- BRUZEK (J.) 1991, Proposition d'une nouvelle méthode morphologique dans la détermination sexuelle de l'os coxal, Application à la Chaussée-Tirancourt, *Rapport de la table ronde des 8-10 mai 1991 du GDR 742*, Saintes, non publié, p. 13-22.
- BRUZEK (J.), CASTEX (D.), MAJO (T.) 1996, Évaluation des caractères morphologiques de la face sacro-pelvienne de l'os coxal : approche pour une proposition d'une méthode de diagnose sexuelle, in D. Castex, P. Courtaud, P. Sellier, H. Duday, J. Bruzek (éds), *Les ensembles funéraires, du terrain à l'interprétation*, Actes du colloque du GDR 742 du CNRS, Gujan-Mestras, 27-29 septembre 1995, *Bulletins et Mémoires de la Société d'Anthropologie de Paris*, n.s., 8, 3-4 : 491-502.
- BUIKSTRA (J.A.), SWEGLE (M.) 1989, Bone modification due to burning: experimental evidence, in R. Bonnicksen, M.H. Sorg (eds), *Bone Modification*, Orono, Maine, p. 247-258.

- CUIJPERS (A.G.M.), SCHUTKOWSKI (H.) 1993, Histological age determination of the cremated human bones from the urnfields of Deventer 't Bramelt and Markelo Friezenberg, *Helinium XXXIII*, 1 : 99-107.
- DOKLÄDAL (M.) 1963, Ein Beitrag zur Identifikation der Leichenbrände, Acta Anthropologického Kongresu, Mikulov 1961, *Anthropos* 7: 29-38.
- DOKLÄDAL (M.) 1967, Ein Beitrag zur Morphologie verbrannter Menschenknochen, *Anthropos* 19, n.s., 11: 80-82.
- DOKLÄDAL (M.) 1970, Ergebnisse experimenteller Verbrennungen zur Feststellung von Form und Grössenveränderungen von Menschenknochen unter dem Einfluss von hohen Temperaturen, *Anthropologie* (Brno) VIII, 2: 3-17.
- DUDAY (H.) 1987, La quantification des restes humains, Application à l'étude des sépultures à incinération ou des différentiels autres que la conservation, *Actes de la table ronde de la R.C.P. 742 du CNRS, Saint-Germain-en-Laye, mai 1987*, ronéotypé, p. 17-21.
- DUDAY (H.) 1989, La nécropole du Peyrou à Agde (Hérault), étude anthropologique, in A. Nickels, G. Marchand, M. Schwaller (éds), *Agde, la nécropole du Premier Âge du Fer*, supplément à la Revue Archéologique de Narbonnaise 19 : 459-472.
- DUDAY (H.), DEPIERRE (G.), JANIN (T) 2000, Validation des paramètres de quantification, protocole et stratégies dans l'étude anthropologique des sépultures secondaires à incinération, L'exemple des nécropoles protohistoriques du Midi de la France, in B. Dedet, P. Gruat, G. Marchand (éds), *Archéologie de la Mort, Archéologie de la tombe au Premier Âge du Fer*, Actes du XXI<sup>e</sup> colloque international de l'Association Française pour l'Étude de l'âge du Fer, Conques-Montrozier, 8-11 mai 1997, Monographies d'Archéologie Méditerranéenne 5, p. 7-30.
- ECKERT (W.G.) 1981, The medicolegal and forensic aspects of fires, *The American Journal of Forensic Medicine and Pathology* 2, 4: 347-357.
- ECKERT (W.G.), JAMES (S.), KATCHS (S.) 1988, Investigation of cremations and severely burned bodies, *American Journal of Forensic Medical Pathology* 9, 3: 188-200.
- GAITZSCH (W.), WERNER (A.) 1993, Rekonstruktion einer Brandbestattung vom Typ Bustum aufgrund archäologischer Befunde aus Siedlungen der Jülicher Lössbörde, in M. Struck (ed.), *Römerzeitliche Gräber als Quellen zu Religion, Bevölkerungsstruktur und Sozialgeschichte*, Archäologische Schriften des Instituts für Vor- und Frühgeschichte der Johannes Gutenberg-Universität Mainz, 3, Mainz, p. 55-67.
- GEJWALL (N.G.) 1963, Cremations, in D. Brothwell, E. Higgs (eds), *Science in Archaeology*, London, p. 379-390.
- GRÉVIN (G.) 1997, La crémation à l'époque romaine : un os *resectum* dans le monument funéraire de Marcus Nonius Balbus à Herculaneum, in U. Pappalardo (ed.), *Nuove testimonianze su Marco Nonio Balbo ad Ercolano*, Mitteilungen des Deutschen Archaeologischen Instituts Roemische Abteilung 104, Mainz, p. 429-433.
- GRÉVIN (G.) 2004, L'étude des crémations sur bûchers, *Archéologia* 408 : 44-51.
- GÜNTHER (H.), SCHMIDT (O.) 1953, Die Zerstörung des menschlichen Gebisses im Verlauf der Einwirkung hoher Temperaturen, *Deutsche Zeitschrift für Gerichtliche Medizin* 42: 180-188.
- HERRMANN (B.) 1972, Zur Lage des Leichnams auf dem Scheiterhaufen, *Zeitschrift für Morphologische Anthropologie* 64: 80-89.

- HERRMANN (B.) 1976a, Experimentelle und theorische Beiträge zur Leichenbranduntersuchung *Homo* 27: 114-118.
- HERRMANN (B.) 1976b, Neuere Ergebnisse zur Beurteilung menschlicher Brandknochen, *Zeitschrift für Rechtsmedizin* 77: 191-200.
- HOLCK (P.) 1986, *Cremated bones, a medical-anthropological study of an archaeological material on cremation burials*, Antropologiske skrifter 1, Anatomisk Institutt, Universitetet i Oslo, Oslo, 332 p.
- JALLET (F.), JANIN (T.), MARCHAND (G.), SCHWALLER (M.) 1998, Un ustrinum du deuxième âge du Fer à Ensérune (Nissan-lez-Ensérune, Hérault), *Documents d'Archéologie Méridionale* 21 : 197-210.
- JEUNESSE (C.), SCHNEIDER (C.) 1985, Le Néolithique final en Alsace : état des connaissances et premiers éléments de synthèse, in *Du Néolithique moyen II au Néolithique final au nord-ouest des Alpes*, Actes du 12<sup>e</sup> colloque interrégional de Lons-le-Saunier, Musée d'Archéologie de Lons-le-Saunier, p. 117-129.
- KLAPPROTH (H.J.) 1955, Zur Theorie der fixierten Extremitätenversetzung bei Hitzeschrumpfleischen, *Deutsche Zeitschrift für Gerichtliche Medizin* 43: 428-438.
- KROGMAN (W.K.) 1978, *The human skeleton in forensic medicine*, 3<sup>e</sup> éd., Charles Thomas, Springfield, USA, 337 p.
- LAMBOT (B.) 1994, Le bûcher expérimental d'Acy-Romance, 11-12 août 1989, in B. Lambot, M. Friboulet, P. Méniel (éds), *Le site protohistorique d'Acy-Romance (Ardennes) II, les nécropoles dans leur contexte régional (Thugny-Trugny et tombes aristocratiques)*, Mémoires de la Société Archéologique Champenoise 8, suppl. au Bulletin 2 : 250-261.
- MACKINLEY (J.) 1989, Cremations: expectations, methodologies and realities, in C.A. Robert, F. Lee, J. Bintliff (eds), *Burial Archaeology, Current Research, Methods and Developments*, BAR British Series 211, p. 65-76.
- MACKINLEY (J.) 1993, Bone fragment size and weights of bone from modern British cremations and the implications for the interpretation of archaeological cremations, *International Journal of Osteoarchaeology* 3: 283-287.
- MACKINLEY (J.) 1994, Bone fragment size and weights of bone from modern British cremations and the implications for the pyre technology and ritual, *Journal of Archaeological Science* 21: 339-342.
- MACKINLEY (J.) 1997, Bronze Age "Barrows" and funerary rites and rituals of cremation, *Proceedings of the Prehistoric Society* (London) 63: 129-145.
- MÉNIEL (P.) 1994, Les restes animaux du bûcher, in B. Lambot, M. Friboulet, P. Méniel (éds), *Le site protohistorique d'Acy-Romance (Ardennes) II, les nécropoles dans leur contexte régional (Thugny-Trugny et tombes aristocratiques)*, Mémoires de la Société Archéologique Champenoise 8, suppl. au Bulletin 2 : 283-286.
- MOORREES (C.F.A.), FANNING (E.A.), HUNT (E.E.) 1963a, Formation and resorption of three deciduous teeth in children, *American Journal of Physical Anthropology* 21: 205-213.
- MOORREES (C.F.A.), FANNING (E.A.), HUNT (E.E.) 1963b, Age variation of formation stages for ten permanent teeth, *Journal of Dental Research* 42: 1490-1502.
- MÜLLER (C.) 1964, Methodisch-kritische Betrachtungen zur anthropologischen Untersuchung von Leichenbränden. *Prähistorische Zeitschrift* XLII (Berlin): 1-29.
- MURRAY (K.), ROSE (J.C.) 1963, The analysis of cremains: a case study involving the inappropriate disposal of mortuary remains, *Journal of Forensic Sciences* 38, 1: 98-103.

- NEUGEBAUER-MARESCH (C.), TESCHLER-NICOLA (M.) 1984, Eine spätneolitische Doppelbrandbestattung aus Sitzenberg, V.B. Tulln, N.Ö., *Fundberichte aus Österreich* 23: 129-142.
- PAUTREAU (J.P.) 1994, Quelques aspects des crémations contemporaines en Asie du Sud-Est, in B. Lambot, M. Friboulet, P. Méniel (éds), *Le site protohistorique d'Acy-Romance (Ardenne) II, les nécropoles dans leur contexte régional (Thugny-Trugny et tombes aristocratiques)*, Mémoires de la Société Archéologique Champenoise, 8, suppl. au Bulletin 2 : 306-315.
- REINHARD (K.J.) 1994, Cremation in Southwestern North America: aspects of taphonomy that affect pathological analysis, *Journal of Anthropological Science* 21: 597-605.
- RICHIER (A.) à paraître, Sépultures primaires à incinération : nouvelles données et nouvelles problématiques, in G. Depierre, D. Mordant (éds), *Les pratiques funéraires à l'âge du Bronze en France*, Table ronde de Sens-en-Bourgogne, 10-12 juin 1998, Monographies d'Archéologie Méditerranéenne.
- RÖSING (F.W.) 1977, Methoden und Aussagemöglichkeiten der anthropologischen Leichenbrandbearbeitung, *Archäologie und Naturwissenschaften* 1 : 53-80.
- SHIPMAN (P.), FOSTER (G.), SCHOENINGER (M.) 1984, Burnt bones and teeth: an experimental study of color, morphology, crystal structure and shrinkage, *Journal of Archaeological Science* 11: 307-325.
- SIGVALLIUS (B.) 1993, *Death and burial, Iron Age cremations from nine burial grounds in North Spånga*, Stockholm Studies in Archaeology 13, Stockholm, 216 p.
- STEWART (T.D.) 1979, *Essentials in forensic anthropology, especially as developed in the United States*, Springfield, 300 p.
- TAFFANEL (J.), TAFFANEL (O.), JANIN (T.) 1998, *La nécropole du Moulin à Mailhac (Aude)*, Monographies d'Archéologie Méditerranéenne 2, 393 p.
- THÉRY-PARISOT (I.), BRUGAL (J.-P.), COSTAMAGNO (S.), GUILBERT (R.) 2004, Conséquences taphonomiques de l'utilisation des ossements comme combustible : approche expérimentale, *Les Nouvelles de l'Archéologie* 95 : 19-22.
- TROTTER (M.), PETERSON (R.) 1962, The relationship of ash weight and organic weight of human skeletons, *The Journal of Bone and Joint Surgery* 44-A, 1: 669-681.
- VAN VARK (G.N.) 1974, The investigation of human cremated skeletal material by multivariate statistical methods, I, *Methodology, Ossa* 1: 63-95.
- WAHL (J.) 1981, Beobachtungen zur Verbrennung menschlicher Leichname, *Archäologisches Korrespondenzblatt* 11: 271-279.
- WAHL (J.) 1982, Leichenbranduntersuchungen, *Prähistorische Zeitschrift* 57: 1-125.
- WARREN (M.W.), MAPLES (W.R.) 1997, The anthropometry of contemporary commercial cremation, *Journal of Forensic Science* 42, 3: 417-423.

## NOTES

1. La crémation est datée par deux analyses 14C ; l'une effectuée sur les charbons de bois mêlés aux os (ETH-19073 : 3330 cal. B.C.- 2915 cal. B.C.) et l'autre sur les os du suidé sous-jacent (ARC1814 : 3495 cal. B.C.-3035 cal. B.C.). Données fournies à 2 sigmas.
2. Les données ayant permis les estimations relatives au sexe et à l'âge sont exhaustivement présentées dans la publication du site (Blaizot 2001, tabl. I : 180, tabl. II :

183). Un enfant est décédé en période infantile, deux entre 1,5 et 2,5 ans et le dernier entre 3 et 5 ans.

---

## RÉSUMÉS

Une fouille d'archéologie préventive effectuée sur le site de Reichstett-Mundolsheim, près de Strasbourg, a livré une fosse circulaire attribuée au début du Néolithique final qui renferme les restes d'une crémation primaire simultanée de onze individus. Le grand nombre de sujets par rapport à la taille de la structure, l'importante fragmentation des ossements et les modifications subies par certains sous l'action du feu, ont bien sûr compliqué et occulté l'identification de chaque squelette ; toutefois, plusieurs observations relatives au comportement des différentes régions anatomiques au cours de la crémation ont pu être effectuées. Nous proposons d'en discuter certains aspects ; seront abordés la résistance au feu des diverses régions anatomiques, le problème de nos références pondérales théoriques et les modes de dislocation des articulations, sachant que le type de bûcher et le processus crématoire jouent un rôle fondamental dans la fragmentation et l'agencement final des ossements. Les résultats témoignent d'une très grande variabilité dans l'état des connexions et dans la conservation osseuse, alors que les conditions de la crémation sont les mêmes pour tous les squelettes. De ce fait, il est difficile d'identifier l'étiologie des remaniements des connexions. Enfin, il apparaît que des processus naturels de destruction peuvent être à l'origine de certains phénomènes, que nous interprétons généralement comme significatifs des gestes funéraires.

An archaeological excavation carried out on the site of Reichstett-Mundolsheim, near Strasbourg, produced a circular pit dated to the beginning of the Late Neolithic period which contained a simultaneous primary cremation of eleven individuals. The large number of individuals compared to the size of the structure, the high fragmentation of the bones and the modifications received by some of them because of fire complicated of course the identification of each skeleton; however, several observations relating to the behavior of the various anatomical areas during the cremation could be made. We propose a discussion of certain aspects : the resistance to fire of the various anatomical areas, the problem of our theoretical references concerning weight, and the processes of dislocation of the articular connections, knowing that the type of pyre and the cremation process play a fundamental role in the fragmentation and final arrangement of the bones. The results indicate a very great variability in the state of the anatomical connections and in the conservation of the bones, whereas the conditions of cremation are the same for all the skeletons. So it is difficult to identify the etiology of the alteration of the anatomical connections. Lastly, it appears that natural processes of destruction can cause certain phenomena which we may interpret as significant funerary features.

## INDEX

**Mots-clés** : bûcher, dislocation des articulations par le feu, Néolithique final, taphonomie, tombe multiple

**Keywords** : crémation, dislocation of articulations by fire, Late Neolithic, mass grave, pyre, taphonomy



## AUTEUR

### F. BLAIZOT

INRAP Rhône-Alpes-Auvergne, 16 rue Louis Maggiorini, 69500 Bron, France et UMR 5199, PACEA,  
Laboratoire d'Anthropologie des Populations du Passé, Université Bordeaux 1, avenue des  
Facultés, 33405 Talence CEDEX, France, e-mail : frederique.blaizot@inrap.fr